

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-098643

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

G03G 5/10
G03G 5/043
G03G 21/00

(21)Application number : 10-264551

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 18.09.1998

(72)Inventor : KUWABARA MIEKO
OSHIBA TAKEO
TAKEUCHI SHIGEKI
YASUDA KENICHI

(54) BELT-TYPE ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR, IMAGE FORMING METHOD AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a belt-type photoreceptor having large mechanical strength even for repeated use with which good images can be stably obtd. without image defects such as black spots due to cracks, by specifying the ratio of the Young's modulus of a charge transfer layer to the Young's modulus of a binder resin which constitutes the layer.

SOLUTION: This belt-type electrophotographic photoreceptor has a photosensitive layer consisting of at least a charge producing layer and charge transfer layer on a belt-type supporting body. As for the belt-type supporting body, a polymer material having 50 to 100 μ m film thickness is used, and a light-transmitting polymer material such as polyethylene terephthalate, polyethylene naphthalate is used as the raw material. The ratio of the Young's modulus E1 of the charge transfer layer to the Young's modulus E2 of the binder resin which constitutes the layer satisfies $E1/E2 > 1.3$, and preferably $E1/E2 < 2.0$.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-98643

(P2000-98643A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-ロ-ト (参考)
G 0 3 G	5/10	G 0 3 G	5/10
	5/043		5/043
	21/00		21/00
	3 5 0		3 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-264551

(22) 出願日 平成10年9月18日 (1998.9.18)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 桑原 美詠子

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 大柴 武雄

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 竹内 茂樹

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

最終頁に続く

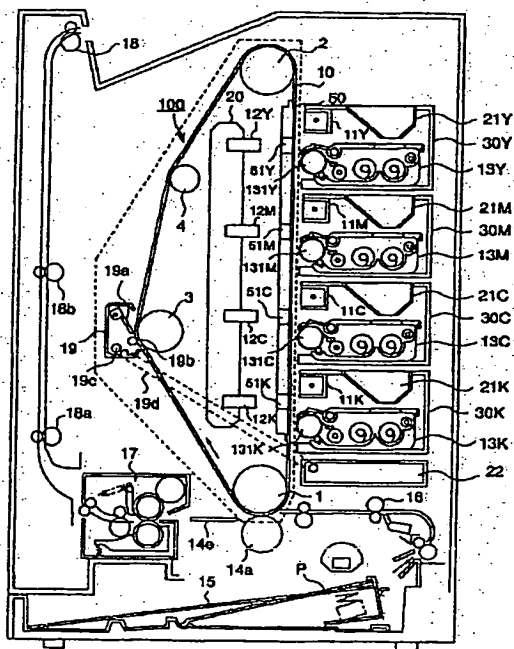
(54) 【発明の名称】 ベルト状電子写真感光体、画像形成方法及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 装置の小型化が達成され、かつ長期に亘る繰り返し使用においても機械的強度が大であり、クラックによる黒ボチ等の画像欠陥がなく、良質の画像が安定して得られるベルト状電子写真感光体、画像形成方法及び画像形成装置の提供。

【解決手段】 ベルト状支持体上に少なくとも電荷発生層および電荷輸送層からなる感光層を有し、複数の張架ローラーにより張架されるベルト状電子写真感光体において、該ベルト状支持体が50～100μm厚の高分子材料から成り、該電荷輸送層のヤング率E1 (kgf/mm²) とそれを構成するバインダー樹脂のヤング率E2 (kgf/mm²) との比が式(1)を満たすことを特徴とするベルト状電子写真感光体。

式(1) : $E1/E2 > 1.3$



[illegible][illegible][illegible]

Journal of Management Education 30(6)p.789-804

1. *Pharmaceutical industry* – The pharmaceutical industry is the largest of the three industries, with sales of \$10.5 billion in 1997. It is the only industry that has not experienced a decline in sales since 1990. The industry is dominated by a few large firms, with the top five firms accounting for 40% of sales. The industry is characterized by high R&D expenditures, which are a result of the high costs of developing new drugs.

10-11-68

(continued from page 6)

(continued)

the 1990s, the number of people in the world who are undernourished has declined from 1.1 billion to 800 million. The number of people who are malnourished has declined from 1.5 billion to 1 billion. The number of people who are obese has increased from 100 million to 300 million. The number of people who are overweight has increased from 100 million to 300 million. The number of people who are obese and overweight has increased from 100 million to 300 million. The number of people who are obese and overweight has increased from 100 million to 300 million.

Journal of Management Education 30(6)p.789-804
© The Author(s) 2006
Reprints and permissions:
<http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>

... ..

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベルト状支持体上に少なくとも電荷発生層および電荷輸送層からなる感光層を有し、複数の張架ローラーにより支持搬送されるベルト状電子写真感光体において、該ベルト状支持体が50～100 μ m厚の高分子材料から成り、該電荷輸送層のヤング率E1(kgf/mm²)とそれを構成するバインダー樹脂のヤング率E2(kgf/mm²)との比が式(1)を満たすことを特徴とするベルト状電子写真感光体。

式(1): $E1/E2 > 1.3$

【請求項2】 前記複数の張架ローラーの少なくとも一つの径が15～40mm ϕ であることを特徴とする請求項1に記載のベルト状電子写真感光体。

【請求項3】 前記請求項1又は2のベルト状電子写真感光体上へレーザー光の書き込みによる静電潜像の形成及び該静電潜像の現像を繰り返して、該ベルト状電子写真感光体上に多色の重ね合わせトナー像を形成した後、該トナー像を一括して転写材上に転写する方式をとることを特徴とする画像形成方法。

【請求項4】 前記請求項1又は2のベルト状電子写真感光体上へレーザー光の書き込みによる静電潜像の形成及び該静電潜像の現像を繰り返して、該ベルト状電子写真感光体上に多色の重ね合わせトナー像を形成した後、該トナー像を一括して転写材上に転写する方式をとることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 ベルト状支持体上に少なくとも電荷発生層および電荷輸送層からなる感光層を有し、複数の張架ローラーにより支持搬送されると共に該複数の張架ローラーの少なくとも一つが該感光層表面に当接して搬送されるベルト状電子写真感光体において、該ベルト状支持体が50～100 μ m厚の高分子材料から成り、該電荷輸送層のヤング率E1(kgf/mm²)とそれを構成するバインダー樹脂のヤング率E2(kgf/mm²)との比が式(1)を満たすことを特徴とするベルト状電子写真感光体。

式(1): $E1/E2 > 1.3$

【請求項6】 前記複数の張架ローラーの少なくとも一つの径が15～40mm ϕ であることを特徴とする請求項5に記載のベルト状電子写真感光体。

【請求項7】 前記請求項5又は6に記載のベルト状電子写真感光体上へレーザー光の書き込みによる静電潜像の形成及び該静電潜像の現像を繰り返して、該ベルト状電子写真感光体上に多色の重ね合わせトナー像を形成した後、該トナー像を一括して転写材上に転写する方式をとることを特徴とする画像形成方法。

【請求項8】 前記請求項5又は6に記載のベルト状電子写真感光体上へレーザー光の書き込みによる静電潜像の形成及び該静電潜像の現像を繰り返して、該ベルト状電子写真感光体上に多色の重ね合わせトナー像を形成した後、該トナー像を一括して転写材上に転写する方式を

とることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複写機、プリンター及び電子印刷等の画像形成に用いられるベルト状電子写真感光体、それを用いた画像形成方法及び画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、複写機、プリンター及び電子印刷等の電子写真技術では無公害で、高速、高画質、小型化、低コスト化のための技術が求められている。これに応えるべく、従来から様々な電子写真技術が提案され実用化されているが、何れもこれらの需要を十分に満たしてはいない。

【0003】従来セレン、アモルファスシリコン、酸化亜鉛などの無機光導電性物質を含有する感光層を有する無機電子写真感光体が用いられてきたが、高速性、機械的耐久性などに優れる反面、高コストで加工性が悪く、有毒である等の欠点がある。

【0004】そこで、有機光導電性物質を含有する感光層を有する有機電子写真感光体は、低コストで、無公害で取り扱い易く、優れた加工性、量産性を有することから、盛んに開発が行われ、近年その性能向上は著しい。しかしながら上記有機電子写真感光体では、画像形成装置内での帯電、露光、現像、転写、分離、クリーニングの一連のプロセスにおいて、該有機電子写真感光体を受ける様々な機械的、化学的ダメージに対する強度は必ずしも十分とはいえない。

【0005】上記有機電子写真感光体の感光層は電荷発生物質(CGM)と電荷輸送物質(CTM)とを含有するが、単独の層で電荷発生機能と電荷輸送機能の両方を担う単層構成のものと、CGMを含有する電荷発生層(CGL)とCTMを含有する電荷輸送層(CTL)との二層からなる機能分離型の積層構成からなるものがある。いずれの場合もCGM及びCTMの単独では成膜不可能な場合が多いため、一般的には結着材料として高分子バインダー樹脂を併用して成膜する。

【0006】画像形成装置としての複写機等では上記有機電子写真感光体を受ける機械的ダメージに対する抗力は、このバインダー樹脂の特性によるところが多く、従来からバインダー樹脂の高分子量化、架橋化、硬化、或いはクリーニングブレードとの摩擦抵抗を下げるためにフッ素樹脂のような低摩擦係数セグメントを導入する等により有機電子写真感光体の高耐久化が試みられてきたが、満足できる耐久性を有する有機電子写真感光体は得られていないのが実情である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】近時、特に電子写真技術を用いた画像形成装置の小型化が進むなかで、プリンター等では、ドラム状電子写真感光体よりも、フレキシ

ブルにレイアウトできるベルト状支持体上に感光層を設けてなるベルト状電子写真感光体が用いられるようになってきている。特に感光層に可撓性を有するベルト状有機電子写真感光体（以下、単にベルト状感光体ともいう）が上記フレキシブルにレイアウトして使用するのに適しており、重要視されている。

【0008】しかしながら、上記ベルト状感光体は画像形成時のクリーニングブレードとの摩擦によるダメージ以外にも、ベルト駆動ローラー等と当接する際に発生する該ローラー部の曲率による応力や、駆動時、静止時のテンションによる応力等、ドラム状感光体よりもはるかに過酷な外力を受けるため、繰り返し使用において感光体表面にクラックが生じたり感光層が剥がれるなどして画像欠陥を生じ易い。

【0009】さらに、装置をより小型化するためにはベルト状感光体と張架ローラーとにより構成される空間をなるべく小さくする必要があり、該張架ローラーの径をなるべく小さくするのが好ましい。しかしながら張架ローラーの径を小さくすることはベルト状感光体により大きな曲率応力を与えることになり、機械的ダメージは一層厳しくなる。

【0010】現時点では、このように小径の張架ローラーを用いてレイアウト使用するのに十分に耐え得るベルト状感光体は見いだされていないのが実情である。

【0011】本発明は、上記実情に鑑みて提案されたものであり、その目的とするところは、装置の小型化が達成され、かつ長期に亘る繰り返し使用においても機械的強度が大であり、クラックによる黒ボチ等の画像欠陥がなく、良質の画像が安定して得られるベルト状感光体を提供することにある。

【0012】【課題を解決するための手段】上記本発明の目的は、下記構成により達成される。

【0013】1. ベルト状支持体上に少なくとも電荷発生層および電荷輸送層からなる感光層を有し、複数の張架ローラーにより支持搬送されるベルト状電子写真感光体において、該ベルト状支持体が50～100μm厚の高分子材料から成り、該電荷輸送層のヤング率E1(kgf/mm²)とそれを構成するバインダー樹脂のヤング率E2(kgf/mm²)との比が式(1)を満たすことを特徴とするベルト状電子写真感光体。

【0014】式(1): $E1/E2 > 1.3$
2. 前記複数の張架ローラーの少なくとも一つの径が15～40mmφであることを特徴とする前記1に記載のベルト状電子写真感光体。

【0015】3. 前記1又は2のベルト状電子写真感光体上へレーザー光の書き込みによる静電潜像の形成及び該静電潜像の現像を繰り返して、該ベルト状電子写真感光体上に多色の重ね合わせトナー像を形成した後、該トナー像を一括して転写材上に転写する方式をとることを

特徴とする画像形成方法。

【0016】4. 前記1又は2のベルト状電子写真感光体上へレーザー光の書き込みによる静電潜像の形成及び該静電潜像の現像を繰り返して、該ベルト状電子写真感光体上に多色の重ね合わせトナー像を形成した後、該トナー像を一括して転写材上に転写する方式をとることを特徴とする画像形成装置。

【0017】5. ベルト状支持体上に少なくとも電荷発生層および電荷輸送層からなる感光層を有し、複数の張架ローラーにより支持搬送されると共に該複数の張架ローラーの少なくとも一つが該感光層表面に当接して搬送されるベルト状電子写真感光体において、該ベルト状支持体が50～100μm厚の高分子材料から成り、該電荷輸送層のヤング率E1(kgf/mm²)とそれを構成するバインダー樹脂のヤング率E2(kgf/mm²)との比が式(1)を満たすことを特徴とするベルト状電子写真感光体。

【0018】式(1): $E1/E2 > 1.3$

6. 前記複数の張架ローラーの少なくとも一つの径が15～40mmφであることを特徴とする前記5に記載のベルト状電子写真感光体。

【0019】7. 前記5又は6に記載のベルト状電子写真感光体上へレーザー光の書き込みによる静電潜像の形成及び該静電潜像の現像を繰り返して、該ベルト状電子写真感光体上に多色の重ね合わせトナー像を形成した後、該トナー像を一括して転写材上に転写する方式をとることを特徴とする画像形成方法。

【0020】8. 前記5又は6に記載のベルト状電子写真感光体上へレーザー光の書き込みによる静電潜像の形成及び該静電潜像の現像を繰り返して、該ベルト状電子写真感光体上に多色の重ね合わせトナー像を形成した後、該トナー像を一括して転写材上に転写する方式をとることを特徴とする画像形成装置。

【0021】以下本発明を詳細に説明する。

【0022】本発明は発明群1（請求項1～4）及び発明群2（請求項5～8）から構成され、以下発明群1のベルト状感光体、該ベルト状感光体を用いた画像形成方法及び画像形成装置、更には発明群2のベルト状感光体、該ベルト状感光体を用いた画像形成方法及び画像形成装置について説明する。

【0023】〔発明群1のベルト状感光体、画像形成方法及び画像形成装置〕発明群1のベルト状感光体、画像形成方法及び画像形成装置では、ベルト状感光体を複数の張架ローラーにより内面から支持搬送して画像形成が行なわれる。

【0024】このとき、ベルト状感光体への像露光は該ベルト状感光体の内面からの像露光でも、外面からの像露光でも、何れの像露光方式であってもよいが、ここではベルト状感光体の内面から透かして像露光を行う場合を中心として説明する。

【0025】〈発明群1のベルト状感光体〉本発明のベルト状感光体は、後述するようにベルト状支持体上にCTL及びCTLを積層してなる感光層を設けて得られ、好ましくは少なくとも一つのローラーの径が15~40mmφである複数の張架ローラーにより内面から支持搬送されて画像形成に供される。

【0026】《ベルト状支持体》上記ベルト状支持体は、加工性及び可撓性の点から高分子材料が用いられるが、感光層を設けてベルト状感光体としたとき、上記のような小径の張架ローラーにより内面から支持搬送されて、画像形成に供されるため該ベルト状支持体には、後述する感光層の強度と相まって、十分な機械的強度が要請され、本発明では素材として膜厚50~100μmの高分子材料が用いられ、更に該ベルト状感光体の内面からの像露光を可能とするため透光性が要請される。本発明に好ましく用いられる素材としてポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、ポリアリレート等の透光性高分子材料が用いられる。上記ベルト状支持体の膜厚が50μm未満の場合はベルト状感光体として画像形成に供したとき機械的強度が不足し、100μmを超えた場合は可撓性が失われて、良質の画像が形成できなくなる。また上記ベルト状支持体の透光性は好ましくは600~800nmの発光ダイオード光又はレーザー光等の像露光に対して少なくとも70%以上の透光性を有するものが望ましい。

【0027】また上記ベルト状支持体上には透光性導電層が設けられ、該透光性導電層としては例えばアルミニウム、インジウム・錫・酸化物(ITO)、酸化錫、酸化鉛、酸化インジウム、ヨウ化銅や、Au、Ag、Ni、Alなどからなる透光性を維持した金属薄膜が用いられ、成膜法としては、真空蒸着法、活性反応蒸着法、各種スパッタリング法、各種CVD法、浸漬塗工法、スプレー塗布法などが利用される。

【0028】また、上記導電層上には必要に応じて、中間層を設けることができる。その場合は、ナイロン等ポリアミド系の化合物を用いた樹脂系中間層、あるいは有機金属化合物及び/又はシランカップリング剤を用いる所謂セラミック系中間層(硬化性中間層ともいう)が好ましく用いられる。

【0029】《感光層》上記ベルト状支持体上にはCTL及びCTLを積層して有する感光層が設けられて本発明のベルト状感光体が得られるが、該ベルト状感光体の感光層の機械的強度は主としてCTLの物性(特にCTL中のCTMの含有割合、該CTL中のバインダー樹脂の種類及び特性等)により支配される。本発明では、上記ベルト状感光体が繰り返して張架ローラーにより主として内面より支持搬送されて画像形成が行われた場合でもその感光層が十分な機械的強度を確保できるようにするため、特にCTLのヤング率E1(kgf/mm²)と、それを構成するバインダー樹脂のヤング率E2(kgf/mm²)との比がE1/E2>1.3を満足することを必須の条件としており、好ましくは該E1/E2が2.0以下である。上記E1/E2が1.3以下の場合は繰り返しての画像形成の際、感光層上にクラックを発生して黒筋又は黒ボチ等の画像欠陥を生ずる。なお、上記E1/E2が2.0を超えると感光層の剛性が過大となりベルト状感光体の支持搬送が円滑に行われず、良好な画像が形成できないことがある。即ち本発明のベルト状感光体では前記したようにベルト状支持体の膜厚を50~100μmの範囲とすると共に、該ベルト状支持体上にはCTLのヤング率E1(kgf/mm²)と、それを構成するバインダー樹脂のヤング率E2(kgf/mm²)との比がE1/E2>1.3を満足する感光層を設けて構成することにより、前記した複数の張架ローラーの少なくとも1つの径を15~40mmφとして画像形成を行った場合でもクラックの発生が無く高耐久性を得ることが出来、装置をコンパクトにすることができる。なお、上記張架ローラーの少なくとも1つのローラーの径が15mmφ未満では機械的衝撃が過大となりクラックを生じて黒ボチや黒筋等の画像欠陥を生じ易くなり、40mmφを超えると装置が大型化して、装置のコンパクト化、小型化が達成されにくくなる。

【0030】特に、本発明のベルト状感光体をその表面に多色の重ね合わせトナー像を形成し、該トナー像を転写材上に一括転写、定着してカラー画像を形成する画像形成方法及びその装置に適用したとき、装置のコンパクト化が達成されると共に、該ベルト状感光体のクラックの発生がなく、従ってまた、黒ボチや黒筋等の発生がなく高濃度、鮮明なカラー画像を形成することができる。

【0031】なお、上記CTLのヤング率E1(kgf/mm²)と、それを構成するバインダー樹脂のヤング率E2(kgf/mm²)との測定は、以下のようである。

【0032】まず、バインダー樹脂を例えば1,2-ジクロロエタンに、CTL塗工液を造る程度の濃度に溶解してバインダー膜塗工液を作製する。又、CTL塗工液はこのバインダー膜塗工液にCTMを必要量加えて、混合溶解して作製される。上記のようにして得たバインダー膜塗工液およびCTL塗工液をポリエステルベースに浸漬塗布し、乾燥した後にベースから剥離してそれぞれ20μmのヤング率測定用の膜を作製する。

【0033】作製したバインダー膜のヤング率E2(kgf/mm²)およびCTL単独膜のヤング率E1(kgf/mm²)は、圧縮引張り試験機「PCM200」(啓発社ミネデア)により測定した。

【0034】《CTLの構成》上記CTLを構成するCTMとしては、例えばオキサゾール誘導体、オキサジア

ゾール誘導体、チアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、イミダゾロン誘導体、イミダゾリジン誘導体、フルオレノン誘導体、ビスイミダゾリジン誘導体、スチリル誘導体、ヒドラゾン化合物、プタジエン誘導体、トリフェニルメタン、ピラゾリン化合物、アミン誘導体、オキサゾロン誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、キナゾリン誘導体、ジフェノキノン誘導体、ベンゾフラン誘導体、アクリジン誘導体、フェナジン誘導体、アミノステルベン誘導体、ポリ-N-ビニルカルバ

10 ゾール、ポリ-1-ビニルピレン、ポリ-9-ビニルアントラセンなどが挙げられる。
【0035】上記CTMは、単独で用いても2種以上の混合物として用いてもよい。また、上記CTLにおいて後述するバインダー樹脂に対するCTMの含有量は本発明の要件を満たすように任意に決めることができるが、通常1~100重量%であり、更に、CTLの膜厚も本発明の要件を満たすように任意に決めることができるが、通常3~5.0 μm である。

【0036】また、上記CTLを構成するバインダー樹脂としては、例えばビスフェノールA型ポリカーボネート、ビスフェノールZ型ポリカーボネート、その他のポリカーボネート、有機金属化合物、ポリビニルブチラル、ポリスチレン、スチレン-プタジエン共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリウレタン、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリケトン、ポリビニルホルマール、ポリアリレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフッ化ビニリデン、ポリフッ化ビニル、ポリスルホン、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアセタール、ポリアクリルアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリアセチレン、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレンなどを単独あるいは2種以上の混合物または2種以上の共重合体の形で用いることができる。

【0037】《CGLの構成》上記CGLはCGMを必要に応じてバインダー樹脂中に分散含有させて形成され、該CGMとしては、金属または無金属フタロシアニン化合物、ビスアゾ化合物、トリスアゾ化合物等のアゾ化合物、スクエアリウム化合物、アズレニウム化合物、ベリレン系化合物、インジコ化合物、キナクリドン化合物、多環キノン系化合物、シアニン色素、キサンテン染料、ポリ-N-ビニルカルバゾールとトリニトロフルオレノンなどからなる電荷移動錯体等が挙げられるがこれらに限定されるわけではない。またこれらは必要に応じて二種以上混合して用いてもよい。

【0038】但し、本発明の目的を最も高いレベルで達成するためには、ベリレン化合物の一種、イミダゾールベリレン化合物や金属フタロシアニン化合物の一種、チ

タニルフタロシアニン(TiOPc)が好ましい。ここで、該TiOPcをCGMとして使用する場合はCu-K α 線に対するX線回折スペクトルがブラッグ角 2θ の $27.2 \pm 0.2^\circ$ に最大ピークを有するものであることが好ましい。さらに該TiOPcのその他の顕著なピークとしては $24.1 \pm 0.2^\circ$ 、 $9.5 \pm 0.2^\circ$ があるものがよい。

【0039】上記CGLに使用可能なバインダー樹脂としては、例えばポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリアクリル樹脂、ポリメタクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリエポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリフェノール樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアルキッド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリシリコーン樹脂、ポリメラミン樹脂、並びにこれら樹脂の繰り返し単位のうち二つ以上を含む共重合体樹脂、例えば塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体樹脂、また高分子有機半導体、例えばポリ-N-ビニルカルバゾール等が挙げられるが、これらに限定されるわけではない。

【0040】上記CGMとしてイミダゾールベリレン化合物を用いた場合に特に好ましいバインダー樹脂としては、ポリビニルブチラル樹脂が、TiOPcを用いた場合に特に好ましいバインダー樹脂としては、ポリシリコーン樹脂及びポリビニルブチラル樹脂、或いはそれらの両方を混合したものなどが挙げられる。

【0041】《その他の添加剤》更に又、上記感光層中には繰り返し使用した際の疲労劣化を少なくするために、或いは耐久性をさらに向上させるために、該感光層を構成する各層のいずれにでも公知の酸化防止剤(例えばヒンダードフェノール類、ヒンダードアミン類等)、耐熱剤、紫外線吸収剤、電子受容性物質、表面改質剤、可塑剤等、環境依存性低減剤などを、必要に応じて適量添加して用いることができる。

【0042】更に感光体の耐久性向上のために、必要に応じて上記感光層上に保護層等を設けてもよい。保護層にはさらに無機微粒子、有機微粒子等を含有させることもできる。

【0043】《発明群1の画像形成方法及びその装置》以下、前記発明群1のベルト状感光体を用いた代表的な画像形成方法及びその装置を図1~図5を用いて説明する。

【0044】図1は、本発明のカラー画像形成装置の一例を示す構成図であり、図2は、該カラー画像形成装置に組み込まれる現像器ユニットの着脱の仕方を示す構成図であり、図3は、該カラー画像形成装置に装着されるベルト状感光体ユニットを示す斜視図であり、図4は、図3のベルト状感光体ユニットの保護カバーを示す構成図であり、図5は、現像器ユニットと現像器ユニットの保護カバーを示す構成図である。

【0045】図1のカラー画像形成装置は、透明の素材によって形成されたベルト状支持体の外周面に感光層を設けて得られたベルト状感光体10を有し、該ベルト状感光体10が上下の張架ローラーに張架されて縦型に配設され、該ベルト状感光体10に対し内部に像露光手段が、また外側に帯電器、現像器、転写器、クリーニング装置等の画像形成プロセス手段が配置された構造を有する。

【0046】上記ベルト状感光体10は、透明なベルト状支持体部を内面とし駆動ローラー1、従動ローラー2、3、テンションローラー4及び駆動ローラー1と従動ローラー2との間に設けられた支持部材50に張架されて縦型に配置される。帯電、露光、現像プロセスが行われるベルト状感光体10が内面を支持部材50に押圧された状態で時計方向に駆動回転される。支持部材50には、露光光走査用の穴51Y、51M、51C及び51Kが設けられている。

【0047】上記像露光手段の像露光は該像露光の結像点であるベルト状感光体10の感光層の光減衰特性に対して適正なコントラストを付与できる波長の光質及び光量を有していればよい。従って、上記ベルト状感光体10の透光性ベルト状支持体は光透過率が100%である必要はなく、通常70%以上の像露光の光透過率があればよい。また、帯電手段であるスコトロロン帯電器11Y、11M、11C及び11Kはイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及び黒色(K)の各色の画像形成プロセスに用いられ、ベルト状感光体10の前述した有機感光層に対し所定の電位に保持された制御グリッドと放電ワイヤによるコロナ放電とによって帯電作用を行い、ベルト状感光体10に対し一様な電位を与える。

【0048】像露光手段である露光光学系12Y、12M、12C及び12Kは、ベルト状感光体10の幅方向に配列した発光素子をアレイ状に並べた線状のFL(蛍光体発光)、EL(エレクトロルミネッセンス)、PL(プラズマ放電)、LED(発光ダイオード)や、光シャッター機能をもつ素子を並べた線状のLISA(光磁気効果光シャッターアレイ)、PLZT(透過性圧電素子シャッターアレイ)、LCS(液晶シャッター)等の露光素子と、等倍結像素子としてのセルフオクレンズとによりユニットとして構成され、ベルト状感光体10に内包されて設けられた保持部材20に取り付けられており、別体の画像読み取り装置によって読み取られた各色の画像信号がメモリより順次取り出されて露光光学系12Y、12M、12C及び12Kにそれぞれ電気信号として入力される。なお、上記像露光手段で使用される発光素子の発光波長は600~900nmの範囲のものである。

【0049】上記イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及び黒色(K)の一成分又は二成分現像剤をそれぞれ収容する非接触現像法を用いた現像手段である現像器13Y、13M、13C及び13Kは、縦型に配

設されたベルト状感光体10の一方の側に該ベルト状感光体10の移動方向と直交してベルト面に平行に上下に配設され、それぞれベルト状感光体10の周面に対し所定の間隙を保って同方向に回転する現像スリーブ131Y、131M、131C及び131Kを備えている。

【0050】上記現像器13Y、13M、13C及び13Kは、前述したスコトロロン帯電器11Y、11M、11C及び11Kによる帯電・露光光学系12Y、12M、12C及び12Kによる像露光によって形成されるベルト状感光体10上の静電潜像を現像バイアス電圧の印加により非接触の状態で反転現像する。

【0051】原稿画像は本装置とは別体の画像読み取り装置において、撮像素子により読み取られた画像あるいは、コンピュータで編集された画像を、Y、M、C及びKの各色別の画像信号として一旦メモリに記憶し格納される。

【0052】画像記録のスタートにより感光体駆動モータが回転してベルト状感光体10を時計方向へと回転し、同時にスコトロロン帯電器11Yの帯電作用によりベルト状感光体10に電位の付与が開始される。

【0053】ベルト状感光体10は電位を付与されたあと、前記の露光光学系12Yにおいて第1の色信号すなわちイエロー(Y)の画像信号に対応する電気信号による露光が開始され、ベルト状感光体の回転(副走査)によってその表面の感光層に原稿画像のイエロー(Y)の画像に対応する静電潜像を形成する。

【0054】上記静電潜像は現像器13Yにより現像スリーブ上の現像剤が非接触の状態で反転現像されベルト状感光体10の回転に応じイエロー(Y)のトナー像が形成される。

【0055】次いでベルト状感光体10は前記イエロー(Y)のトナー像の上にさらにスコトロロン帯電器11Mの帯電作用により電位を付与され、露光光学系12Mの第2の色信号すなわちマゼンタ(M)の画像信号に対応する電気信号による露光が行われ、現像器13Mによる非接触の反転現像によって前記のイエロー(Y)のトナー像の上にマゼンタ(M)のトナー像が順次重ね合わせて形成される。

【0056】同様のプロセスによりスコトロロン帯電器11C、露光光学系12C及び現像器13Cによってさらに第3の色信号に対応するシアン(C)のトナー像が、またスコトロロン帯電器11K、露光光学系12K及び現像器13Kにより第4の色信号に対応する黒色(K)のトナー像が順次重ね合わせて形成され、ベルト状感光体10の一回転以内にその周面上にカラーのトナー像が形成される。

【0057】これ等露光光学系12Y、12M、12C及び12Kによるベルト状感光体10の有機感光層に対する露光は透光性ベルト状支持体を透して内面より行われる。従って第2、第3及び第4の色信号に対応する画

像の露光は何れも先に形成されたトナー像の影響を全く受けることなく行われ、第1の色信号に対応する画像と同等の静電潜像を形成することが可能となる。

【0058】また、各色の補給用の現像剤が補給器である補給槽21Y、21M、21C及び21Kより現像器13Y、13M、13C及び13Kに補給される。現像器13Y、13M、13C及び13Kの現像スリーブ131Y、131M、131C及び131Kと透明電導層を接地するベルト状感光体10との間に一成分又は二成分現像剤のトナーと同極性の直流バイアス及び交流バイアスを印加して、露光部にトナーを付着させる非接触の反転現像が行われて各色が重ね合わされたカラートナー像が形成されるようになっている。

【0059】かくして、ベルト状感光体10の周面上に形成されたカラートナー像は、転写部において、給紙装置である給紙カセット15より送り出され、タイミングローラー16へ搬送され、タイミングローラー16の駆動によって、ベルト状感光体10上のトナー像と同期して給紙される転写材である転写紙Pに、ベルト状感光体10の駆動用の駆動ローラー1の下部に配置された転写器としての転写ローラー14aにより転写される。また、転写ローラー14aはタイミングローラー16によって転写部に給送される転写紙Pとの同期がとられ、ベルト状感光体10の周方向に転写紙Pの長さ分の転写が行われる間のみベルト状感光体10に圧接され、転写プロセスが行われない状態の時はベルト状感光体10と離間された状態が取られるように、不図示の画像形成装置に設けられた制御部と転写ローラーの圧接解除機構とによって作動される。

【0060】上記カラートナー像の転写を受けた転写紙Pは、駆動ローラー1の曲率によりベルト状感光体10周面より分離されたのち、搬送ベルト14eにより定着装置17へ搬送され、定着装置17において加熱、圧着されカラートナーが転写紙P上に溶着、定着されて、定着装置17より排出され、排紙搬送ローラー対18a、18bにより搬送されて排紙ローラー18を介して上部に設けられた排紙部に転写紙P上のトナー像面を下面にして排出される。

【0061】一方、転写紙Pを分離したベルト状感光体10はクリーニング装置19においてクリーニングブレード19a及びクリーニングローラー19bによってベルト状感光体10面を摺擦され残留トナーを除去、清掃されてカラー画像の形成に備えられる。クリーニングブレード19a及びクリーニングローラー19bによって掻き落とされた廃トナーは、トナー搬送スクリュウ19c及びトナー搬送パイプ19dを通して、廃トナー容器22へと排出される。クリーニング終了後、クリーニングブレード19a及びクリーニングローラー19bはベルト状感光体10の損傷を防止するために、ベルト状感光体10より離間した状態に保たれる。

【0062】上記イエロー(Y)の画像形成が行われるためのスコロトロン帯電器11Y、現像器13Y及び補給槽21Yとが一体とされ現像器ユニット30Yとして設けられる。他のマゼンタ(M)、シアン(C)及び黒色(K)についても同様にスコロトロン帯電器11M、11C、11K、現像器13M、13C、13K及び補給槽21M、21C、21Kとがそれぞれ一体とされ現像器ユニット30M、30C及び30Kとしてそれぞれ設けられる。

【0063】上記現像関係のメンテナンス及び交換に際しては、図2に示すように現像器ユニット30Yが、図の右側に設けられた現像器ユニット着脱用の開閉扉8Yが開閉され、現像器13Yに設けられた不図示の2本の案内溝が案内溝に係合される装置本体に設けられた前後のガイドレール41Y、42Y(不図示)上を引き出され、更に開閉扉8Yに設けられガイドレール43Y、44Y(不図示)により装置本体外に開閉扉8Yに設けられた不図示のストッパに当接するまで引き出されて着脱され、スコロトロン帯電器の清掃、交換や現像器、補給槽のメンテナンス、交換や補給槽への現像剤、トナーの補給が行われる。

【0064】上記スコロトロン帯電器の清掃、交換や現像器、補給槽のメンテナンス、交換や補給槽への現像剤、トナーの補給は現像器ユニット30Yを装置本体より外さず開閉扉8Yに設けられたガイドレール43Y、44Yに乗った状態でも行うことが可能でありメンテナンス作業が容易となる。特に補給槽21Yの交換が容易となる。現像器ユニット30M、30C及び30Kについても同様に着脱、メンテナンスが行われる。

【0065】さらに、現像器ユニット30Y、30M、30C及び30Kは、同一の形状構造とすることが容易であり、現像器ユニット30Y、30M、30C及び30Kを全て同一の形状構造とし、相互に交換可能とすることができる。

【0066】また、図5に示すように、スコロトロン帯電器11Y、現像器13Y及び補給槽21Yとが一体とされた現像器ユニット30Yに保護カバー32Yを設け現像器ユニット30Yの装着時に保護カバー32Yを一点鎖線で示す位置に開口して現像器ユニット30Yを装置本体に装着することも可能である。

【0067】上記ベルト状感光体10及び露光光学系12のメンテナンス及び交換に際しては、図2に点線で示すベルト状感光体ユニット100が、各現像器13Y、13M、13C及び13Kとスコロトロン帯電器11Y、11M、11C及び11Kとが図2の右側方にそれぞれ退避されてから上部の開閉蓋7を開口して上方に取り出される。この際トナー搬送パイプ19dに設けられた廃トナー容器22との不図示の結合部が切り離される。

【0068】図3及び図4に示すように、上記ベルト状

感光体ユニット100には、筐体101が設けられ、筐体101の内部に、駆動ローラー1、従動ローラー2、3及びテンションローラー4が筐体101に固定されて設けられ、各ローラーにベルト状感光体10が張架されている。上記ベルト状感光体10の外側にクリーニング装置19が、内側にベルト状感光体10を支持する支持部材50がそれぞれ筐体101の内部に固定されており、更に該ベルト状感光体10に内包された状態で保持部材20に固定された露光光学系12Y、12M、12C及び12Kが支持部材50に設けられた露光用の穴51Y、51M、51C及び51Kと対峙して取り付けられる。また図3に示すように上記筐体101の外側には、画像形成装置の本体に設けられた不図示の駆動モータの不図示のピニオンに噛み合い駆動モータの駆動を受けるための駆動ローラー1に結合した歯車G1が設けられる。

【0069】さらに、上記筐体101には現像器ユニット30Y、30M、30C及び30Kの接合部の穴103Y、103M、103C及び103K、転写ローラー14a作動用の逃げ穴104及び露光光学系12Y、12M、12C及び12Kが固定された保持部材20の着脱用の穴102が設けられている。上記保持部材20が筐体101に装着されると不図示の係止部材によって係止される。

【0070】上記露光光学系12Y、12M、12C及び12Kが固定された保持部材20が筐体101の穴102より着脱される際には、保持部材20に設けられた穴120及び121が筐体101に設けられた支柱105及び106にそれぞれ嵌合されて着脱され、露光光学系12Y、12M、12C及び12Kと支持部材50に張架されたベルト状感光体10とが位置出しされる。

【0071】また、図4に示すようにベルト状感光体10と該ベルト状感光体10に内包された状態で露光光学系12(Y)、12(M)、12(C)及び12(K)が固定された保持部材20とが一体とされたベルト状感光体ユニット100に、保護カバー108Y、108M、108C及び108Kを設け該ベルト状感光体ユニット100の装着時に保護カバー108Y、108M、108C及び108Kが一点鎖線で示す位置に開口されて装置本体に装着されることも可能であり、この場合該ベルト状感光体ユニット100が装着されたのち現像器ユニット30Y、30M、30C及び30Kが装着される。

【0072】〔発明群2のベルト状感光体、画像形成方法及びその装置〕発明群2のベルト状感光体、画像形成方法及び画像形成装置では、ベルト状感光体が複数の張架ローラーにより支持され、かつ該複数の張架ローラーの少なくとも一つが感光層表面に当接して搬送されて画像形成が行われる。このとき、ベルト状感光体への像露光は、該ベルト状感光体の内面からの像露光でも、外面か

らの像露光でも、何れの像露光方式でもよいが、ここではベルト状感光体の外表面から像露光が行われる場合を中心に説明する。

【0073】〔発明群2のベルト状感光体〕近時要請されるプリンター等の画像形成装置の小形化を達成するため、該ベルト状感光体と複数の張架ローラーとにより構成される内部の空間を、より小さくする必要があり、本発明のベルト状感光体は、ベルト状支持体上にCGL及びCTLを積層してなる感光層を設けて得られ、かつ複数の張架ローラーの少なくとも一つを該ベルト状感光体の外側、即ち感光層表面に当接するようにした点に特長があり、さらに好ましくは該複数の張架ローラーの少なくとも一つの径が15~40mmφと小径ローラーが用いられる。

【0074】《ベルト状支持体》上記ベルト状支持体は、加工性及び可撓性の点から高分子材料が用いられ、感光層を設けてベルト状感光体としたとき、上記のように該複数の張架ローラーの少なくとも一つを該ベルト状感光体の外側、即ち感光層表面に当接するようにして支持搬送され、かつ小径ローラーが用いられるため、ベルト状支持体には後述する感光層の強度と相まって、十分な機械的強度が要請され、本発明では素材として膜厚50~100μmの高分子材料が用いられる。本発明に好ましく用いられる素材としてポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、ポリアリレート等の透光性高分子材料が用いられる。上記ベルト状支持体の膜厚が50μm未満の場合はベルト状感光体として画像形成に供したとき機械的強度が不足し、100μmを越えた場合は可撓性が失われて、画像形成に供したとき良質の画像が形成できなくなる。なお上記ベルト状感光体は、主としてベルト状感光体の外面から像露光が施されるためベルト状支持体には透光性が要請されず、像露光によるモアレやハレーション等を防止するため好ましくは顔料、染料、可塑剤等が添加される。

【0075】また上記ベルト状支持体上には導電層が設けられ、該導電層としては例えばアルミニウム、インジウム・錫・酸化物(ITO)、酸化錫、酸化鉛、酸化インジウム、ヨウ化銅や、Au、Ag、Ni、Alなどからなる金属薄膜が用いられ、成膜法としては、真空蒸着法、活性反応蒸着法、各種スパッタリング法、各種CVD法、浸漬塗工法、スプレー塗布法などが利用される。また、上記導電層上には必要に応じて、中間層を設けることができる。その場合は、ナイロン等ポリアミド系の化合物を用いた樹脂系中間層、あるいは有機金属化合物及び/又はシランカップリング剤を用いる所謂セラミック系中間層(硬化性中間層ともいう)が好ましく用いられる。

【0076】《感光層》上記ベルト状支持体上にはCG

L及びCTLを積層して有する感光層が設けられて本発明のベルト状感光体が得られ、該ベルト状感光体の感光層の機械的強度は主としてCTLの物性（特にCTL中のCTMの含有割合、該CTL中のバインダー樹脂の種類及び特性）により支配される。本発明では、上記ベルト状感光体が複数の張架ローラーの少なくとも一つが感光層の外表面に当接して支持搬送されて画像形成が行われた場合でもその感光層が十分な機械的強度を確保できるようにするため、特にCTLのヤング率 $E1$ (kgf/mm^2)と、それを構成するバインダー樹脂のヤング率 $E2$ (kgf/mm^2)との比が $E1/E2 > 1.3$ を満足することを必須の条件としており、好ましくは該 $E1/E2$ が2.0以下である。上記 $E1/E2$ が1.3以下の場合は繰り返しての画像形成の際、感光層上にクラックを発生して黒筋又は黒ボチ等の画像欠陥を生ずる。なお、上記 $E1/E2$ が2.0を越えると感光層の剛性が過大となりベルト状感光体の張架搬送が円滑に行われず、良好な画像が形成できないことがある。

【0077】即ち本発明のベルト状感光体では前記したようにベルト状支持体の膜厚を50～100 μm の範囲とすると共に、該ベルト状支持体上にはCTLのヤング率 $E1$ と、それを構成するバインダー樹脂のヤング率 $E2$ との比が $E1/E2 > 1.3$ を満足する感光層を設けて構成することにより、複数の張架ローラーの少なくとも一つが該感光層表面に当接する機構の後述する画像形成装置においてもクラックの発生が無く高耐久性を得ることができ、かつ前記のように張架ローラーの少なくとも1つのローラーの径を15～40mm ϕ とすることができ、装置をコンパクトにすることができる。なお、上記張架ローラーの少なくとも1つのローラーの径が15mm ϕ 未満では機械的衝撃が過大となりクラックを生じて黒ボチや黒筋等の画像欠陥を生じ易くなり、40mm ϕ を越えると装置が大型化して、装置のコンパクト化が達成されにくくなる。

【0078】また特に、後述するように本発明のベルト状感光体を、レーザー光を外表面から書き込み及び現象を繰り返して感光層上に多色の重ね合わせトナー像を形成した後に、一括して転写材上に転写する方式をとる画像形成方法及びその装置に適用したときクラックが発生しないため黒ボチや黒筋の発生が無く高濃度、鮮明なドット像を形成することができる。

【0079】なお、上記CTLのヤング率 $E1$ (kgf/mm^2)と、それを構成するバインダー樹脂のヤング率 $E2$ (kgf/mm^2)とは、前記発明1群の記載と同様な測定方法により測定される。

【0080】なお、上記ベルト状支持体上に設けられる感光層のCTL及びCGLの構成、その他の添加剤は前記発明1群の記載と同様である。

【0081】〈発明2の画像形成方法及び画像形成装置〉以下、前記発明群2のベルト状感光体を用いた代表

的な画像形成方法及び画像形成装置を図6～10を用いて説明する。

【0082】図6は、本発明のカラー画像形成装置の他の例を示す構成図であり、図7は図6のカラー画像形成装置に組み込まれるクリーニング手段の拡大構成図であり、図8は図6のカラー画像形成装置に組み込まれる書き込み光学系の平面構成図であり、図9は図6のカラー画像形成装置から感光体カートリッジ62を離脱させるときの構成図であり、図10は図6のカラー画像形成装置から画像形成カートリッジ95を離脱させるときの構成図である。図6～10において上ローラー63と下ローラー65と横ローラー67とに巻回されたベルト状感光体61は、上ローラー63と下ローラー65とにより上下方向に張架され、矢印I方向に駆動される。

【0083】更に、ベルト状感光体61が図面上で下から上へ移動する面には、該ベルト状感光体61によって形成された閉空間方向に該ベルト状感光体61を押圧し、該ベルト状感光体61を閉空間方向に案内するガイド手段としての押圧ローラー69が設けられている。

【0084】上記ベルト状感光体61が下から上へ移動する面の上部には、該ベルト状感光体61上の現像剤を除去するクリーニング手段71が設けられている。このクリーニング手段71を図7を用いて説明する。シャフト73に回転可能に設けられたブラケット75上には、ベルト状感光体61の下から上へ移動する面に当接可能なブレード77が取り付けられている。更に、一端部が感光体カートリッジ62の本体側に係止され、他端部がブラケット75に係止されたスプリング79により、ブラケット75はブレード77がベルト状感光体61に押接する方向に付勢されている。

【0085】図6に戻り、クリーニング手段71の下方には、クリーニング手段71によって除去された現像剤を捕集する捕集手段としての回収ボックス81がベルト状感光体61に沿って設けられている。

【0086】次に、上記ベルト状感光体61上に静電潜像を形成する手段について説明する。上記図6～図10の画像形成装置は4色画像形成装置の例であり、各色に応じて4つの静電潜像形成手段を有している。即ち、ベルト状感光体61に対してレーザー光を用いてY（イエロー）用の静電潜像を形成するY光学書き込み部85と、ベルト状感光体61に対してレーザー光を用いてM（マゼンタ）用の静電潜像を形成するM光学書き込み部87と、ベルト状感光体61に対してレーザー光を用いてC（シアン）用の静電潜像を形成するC光学書き込み部89と、ベルト状感光体61に対してレーザー光を用いてK（黒）用の静電潜像を形成するK光学書き込み部91である。

【0087】これら4つの書き込み光学系85、87、89、91の構成は同一なので、図6及び図8を用いてY光学書き込み部85について説明を行い、他の光学書

き込み部の説明は省略する。これらの図において、93はYの画像信号が重畳されたレーザー光を出射するレーザー光源である。レーザー光源93からのレーザー光は、ポリゴンミラー97の回転面の移動により反射し、走査されて、f θ レンズ99、シリンダリカルレンズ141を経て、ベルト状感光体61の感光面を走査露光する。この走査露光により、ベルト状感光体61の感光面には、静電潜像が形成される。

【0088】次に、図6及び図10に示すように、画像形成装置に着脱可能に設けられる画像形成カートリッジ95の説明を行う。画像形成カートリッジ95内には、ベルト状感光体61上に形成された各色の静電潜像を現像する4つの現像手段が設けられている。即ち、Y光学書き込み部85で形成された静電潜像を現像するY現像部142Yと、M光学書き込み部87で形成された静電潜像を現像するM現像部143Mと、C光学書き込み部89で形成された静電潜像を現像するC現像部145Cと、K光学書き込み部91で形成された静電潜像を現像するK現像部147Kである。

【0089】これら4つの現像部142Y、143M、145C、147Kの構成は同一なので、Y現像部142Yについて説明を行い、他の現像部の説明は省略する。151、152は図示しない現像剤貯留部より搬送されたY用の現像剤（上記図6及び図10の画像形成装置の形態例では、現像剤は、トナーとキャリアとからなる二成分現像剤である）を攪拌搬送するスクリュウ、153は現像スリーブ155へ現像剤を供給する供給ローラーである。現像スリーブ155は現像剤を担持し、ベルト状感光体61上の静電潜像を反転現像し、ベルト状感光体61上にトナー画像を形成する。

【0090】更に、画像形成カートリッジ95内には、各色の現像部142Y、143M、145C、147Kに対応して、ベルト状感光体61に電荷を付与する帯電手段の帯電極が設けられている。即ち、Y用の帯電極161と、M用の帯電極163と、C用の帯電極165と、K用の帯電極167である。

【0091】一方、上記図6及び図10の画像形成装置の形態例では、各色の帯電手段は、ベルト状感光体61上の帯電電位を制御するグリッド171、173、175、177を有しているが、これらのグリッド171、173、175、177は図9に示すように感光体カートリッジ62の側に設けている。

【0092】図6に戻って、181は給紙部で、転写紙Pが収納されたカセット183が設けられている。このカセット183の転写紙Pは、搬送ローラー185により搬出され、搬送ローラー対187、レジストローラー188により挟持搬送され、転写部191に給紙される。

【0093】転写部191には、コロナ放電によりベルト状感光体61上の現像剤像を転写紙Pに移し換える転

写極193と、交流放電によりベルト状感光体61から転写紙Pを分離する分離極195とが設けられている。

【0094】200は熱ローラー対201の挟着により、転写紙Pに熱、圧力を加え、トナーを転写紙Pに融着させる定着部、210は熱定着を終えた転写紙Pを排紙トレイ211まで挟持搬送する搬送ローラー対である。

【0095】又、220は装置外に設けられた給紙部から搬送された別サイズの転写紙Pが通る給紙路である。

【0096】次に、上記図6及び図10の画像形成装置の作動を説明する。ベルト状感光体61が矢印1方向に駆動されると、まず、帯電極161及びグリッド171からなるY用の帯電手段により、ベルト状感光体61上は所定の帯電電位となる。

【0097】次に、Y光学書き込み部85Yにより、ベルト状感光体61に静電潜像が形成される。そして、Y現像部142の現像スリーブ155に担持された現像剤中のトナーがクーロン力によりベルト状感光体61上に移動し、該ベルト状感光体61上にトナー像が形成される。これと同様な動作を残りの色、即ち、M、C、Kについて行い、ベルト状感光体61上のY、M、C、Kのトナー像を形成する。

【0098】一方、給紙部181からは、転写紙Pが、搬送ローラー185、搬送ローラー対187によって転写部191に向け、搬送される。

【0099】給紙された転写紙Pは、レジストローラー188により、ベルト状感光体61上のトナー画像とタイミング調整した上で、同期して転写部191に給送され、該転写部191の転写極193により帯電され、ベルト状感光体61上の現像剤像が転写紙Pに転写される。

【0100】更に、分離極195の除電作用により、転写紙Pはベルト状感光体61から分離される。次に、転写紙Pは、定着部200で加熱、加圧され、トナーが転写紙Pに融着され、搬送ローラー対210により排紙トレイ211上に排出される。

【0101】又、転写が終了したベルト状感光体61上の余剰のトナーは、クリーニング手段71のブレード77により除去され、回収ボックス81内に貯留される。

【0102】上記構成の画像形成装置によれば、ベルト状感光体61上の余剰トナーを除去するクリーニング手段71をベルト状感光体61が下から上へ移動する面の上部に設け、更に、クリーニング手段71の下方の余剰トナーを回収する回収ボックス81を設けたことにより、除去したトナーを搬送手段を用いず、重力をもって落下させることが可能となり、機構の簡素化及び装置の小型化が可能となる。又、これらクリーニング手段71及び回収ボックス81をベルト状感光体61に沿って設けたことにより、定着部200からの熱がベルト状感光体61に悪影響を及ぼすのを防止することができる。

【0103】更に、ベルト状感光体61を押圧ローラー69を用いてベルト状感光体61によって形成された閉空間方向に撓ませ、この撓みによって形成された空間に回収ボックス81を設けたことにより、更に、装置の小型化が図れる。

【0104】又、ベルト状感光体61の寿命と略同じ寿命のグリッド171、173、175、177を感光体カートリッジ62に設けたことにより、一回の作業でベルト状感光体61とグリッド171、173、175、177とを交換でき、部品交換が簡単となる。

【0105】更に又、グリッド171、173、175、177を、感光体カートリッジ62に設け、グリッド171、173、175、177とベルト状感光体61とを一体化したことにより、距離精度が厳しいグリッド171、173、175、177とベルト状感光体61との間の間隔を常時一定の精度に保つことができる。

【0106】更に、現像部142Y、143M、145C、147Kの寿命と略同じ寿命の帯電極161、163、165、167を画像形成カートリッジ95に設けたことにより、一回の作業で現像部142Y、143M、145C、147Kと帯電極161、163、165、167とを交換でき、部品交換が簡単となる。

【0107】さらに又、各色の現像部142Y、143M、145C、147Kと、各色用の帯電手段のそれぞれの帯電極161、163、165、167とが一体となった画像形成カートリッジ95としたので、多色画像形成装置であっても一回の作業で現像部142Y、143M、145C、147Kと帯電極161、163、165、167とを交換でき、部品交換が簡単となる。

【0108】尚、本発明は、上記図6～図10の形態の画像形成方法及び画像形成装置に限定するものではない。なお、上記図6～図10の形態の画像形成方法及び画像形成装置では、多色画像形成方法及び画像形成装置で説明を行ったが、単色画像形成方法及び画像形成装置にも適用できる。

【0109】

【実施例】以下、発明群1の実施例及び発明群2の実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明の態様はこれに限定されない。

【0110】〔発明群1の実施例〕

実施例1

化学構造A-1のポリカーボネート樹脂「ユービロンZ-300」（三菱瓦斯化学（株）社製）で粘度平均分子量が約30000のもの（PC1）を1、2-ジクロロエタンに適量溶解してバインダー膜塗工液を得た。

【0111】電荷輸送層（CTL）塗工液はこのバインダー膜塗工液に加えて化合物B-1の電荷輸送物質（CTM）を、上記ポリカーボネート樹脂（PC1）に対して30重量部混合溶解して得た。

【0112】このようにして得たバインダー膜塗工液お

よびCTL塗工液をポリエステルベースに浸漬塗布し、乾燥した後にベースから剥離してそれぞれ20μmのヤング率測定用のCTL単独の膜を作製した。

【0113】繰返し屈曲駆動試験用の感光体は、アルミを蒸着したポリエステル樹脂上に中間層、電荷発生層（CGL）をこの順に積層して形成した上に上記CTL用塗工液を乾燥後に20μmになるように塗工して得た。

【0114】ここで中間層は、ポリアミド「CM-8000」（東レ（株）社製）3重量部とメタノール80重量部及び1-ブタノール20重量部を混合溶解した塗工液を用い、厚さ1.0μmになるように浸漬塗布形成した。

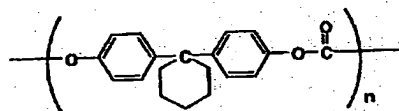
【0115】CGL塗工液は、化合物C-1に示すY型チタニルフタロシアニン化合物20重量部とシリコン樹脂「KR-5240」（信越化学（株）社製）10重量部、2-ブタノン800重量部を混合し、サンドミルにて10時間分散して得た。これを前記中間層上に浸漬塗布して厚さ0.25μmのCGLを作製した。

【0116】ここで、上記ポリカーボネート樹脂A-1、化合物B-1及び化合物C-1の化学構造を下記に示した。

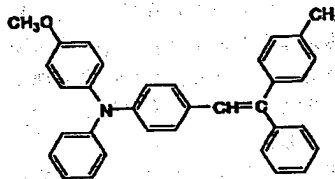
【0117】

〔化1〕

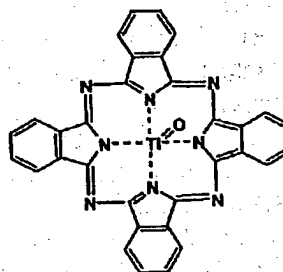
A-1



B-1



C-1



【0118】実施例2

実施例1においてCTL塗工液のCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂（PC1）に対して50

重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0119】実施例3

実施例1においてCTL塗工液のCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC1)に対して75重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0120】実施例4

実施例1においてCTL塗工液のCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC1)に対して90重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0121】実施例5

実施例1においてバインダー膜塗工液およびCTL塗工液のポリカーボネート樹脂A-1の粘度平均分子量が約80000のもの(PC2)「ユーピロンZ-800」(三菱瓦斯化学(株)社製)を使用し、且つCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC2)に対して75重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0122】実施例6

実施例1においてバインダー膜塗工液およびCTL塗工液のポリカーボネート樹脂A-1の粘度平均分子量が約200000のもの(PC3)「ユーピロンZ-1000」(三菱瓦斯化学(株)社製)を使用し、且つCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC3)に対して75重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0123】実施例7

実施例1においてバインダー膜塗工液およびCTL塗工液のポリカーボネート樹脂A-1の代わりに化学構造A-2のポリカーボネート樹脂(PC4)を使用し、且つCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC4)に対して30重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0124】実施例8

実施例7においてCTL塗工液のCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC4)に対して65重量部混合溶解した以外は実施例7と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0125】実施例9

実施例7においてCTL塗工液のCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC4)に対して90

重量部混合溶解した以外は実施例7と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0126】実施例10

実施例1においてバインダー膜塗工液およびCTL塗工液のポリカーボネート樹脂A-1の代わりに化学構造A-3のポリカーボネート樹脂(PC5)を用い、且つCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC5)に対して50重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0127】実施例11

実施例10においてCTL塗工液のCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC5)に対して85重量部混合溶解した以外は実施例10と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0128】実施例12

実施例1においてバインダー膜塗工液およびCTL塗工液のポリカーボネート樹脂A-1の代わりに化学構造A-4のポリカーボネート樹脂(PC6)を使用し、且つCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC6)に対して75重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0129】実施例13

実施例1においてバインダー膜塗工液およびCTL塗工液のポリカーボネート樹脂A-1の代わりに化学構造A-5のポリカーボネート樹脂でその粘度平均分子量が約30000のもの(PC7)を使用し、且つCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC7)に対して65重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0130】実施例14

実施例13においてバインダー膜塗工液およびCTL塗工液のポリカーボネート樹脂A-5の粘度平均分子量が約70000のもの(PC8)を使用し、且つCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC8)に対して75重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0131】実施例15

実施例13においてバインダー膜塗工液およびCTL塗工液のポリカーボネート樹脂A-5の粘度平均分子量が約240000のもの(PC9)を使用し、且つCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC9)に対して65重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0132】比較例1

実施例1においてバインダー膜塗工液およびCTL塗工液のポリカーボネート樹脂A-1の粘度平均分子量が約20000のもの(PC10)「ユーピロンZ-200」(三菱瓦斯化学(株)社製)を使用し、且つCTMとして化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC10)に対して65重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0133】比較例2

実施例1においてバインダー膜塗工液およびCTL塗工*

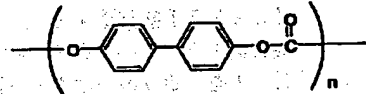
*液のポリカーボネート樹脂A-1の代わりに化学構造A-6のポリカーボネート樹脂(PC11)を使用し、且つ電荷輸送物質として化合物B-1を、ポリカーボネート樹脂(PC11)に対して65重量部混合溶解した以外は実施例1と同様にして、ヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0134】上記実施例1~15及び比較例1、2で用いられたポリカーボネート樹脂の化学構造A-2~A-6を下記に示す。

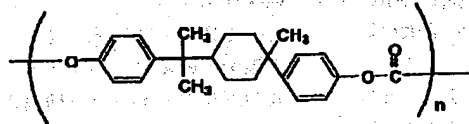
【0135】

【化2】

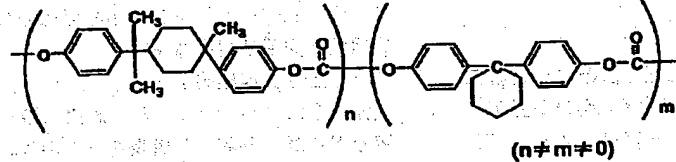
A-2



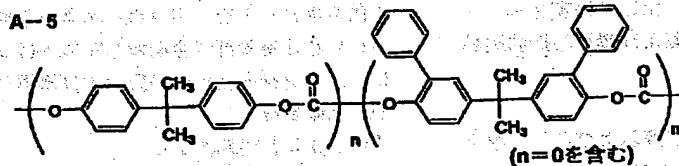
A-3



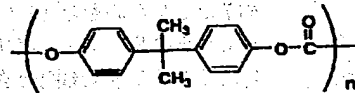
A-4



A-5



A-6



【0136】また、上記実施例1~15及び比較例1、2で得たバインダー膜のヤング率E2(kgf/m²)及びCTL単独の膜のヤング率E1(kgf/m²)は、圧縮引張り試験機「PCM200」(啓発社ミネデア)を用いてそれぞれ引張り試験を行い、その結果を表1に示した。

【0137】また、上記実施例1~15及び比較例1、2で作製した感光体は超音波または熱融着により感光層が表向きになるようにベルト形状につなぎ合わせて形成

され、得られたベルト状感光体を外径10~50mmの2本のローラーで張架(25gf/mm)してなる図1の繰返し折曲駆動試験器1号を300mm/secの走行スピードで回転駆動させ、繰返し屈曲による応力を与える試験を行い、該ベルト状感光体が5000回転した時の表面のクラックやクリープの有無を確認し、その結果を表1に示した。

【0138】なお図1において、301は駆動用ローラー1、302は従動用ローラー2、305は感光層、

306はつなぎ目である。

【0139】

*【表1】

*

	バインダー	CTM温度 %	E1	E2	E1/E2	ローラー1及び2のローラー径φ					
						10	15	20	30	40	50
実施例1	PC1	30	324.6	217.7	1.49	○	○	○	○	—	—
実施例2	PC1	50	337.1	217.7	1.55	○	○	○	○	○	—
実施例3	PC1	75	340.6	217.7	1.56	○	○	○	○	○	○
実施例4	PC1	90	316	217.7	1.45	○	○	○	○	○	○
実施例5	PC2	75	327.8	208.6	1.57	○	○	○	○	—	—
実施例6	PC3	75	308.6	206.2	1.50	○	○	○	○	—	—
実施例7	PC4	30	307.2	208.3	1.47	○	○	○	○	—	—
実施例8	PC4	65	312.7	208.3	1.50	○	○	○	○	○	○
実施例9	PC4	90	335.1	208.3	1.61	○	○	○	○	○	○
実施例10	PC6	50	324.6	165.2	1.96	○	○	○	○	○	○
実施例11	PC5	85	312.2	165.2	1.89	○	○	○	○	○	○
実施例12	PC6	75	302.6	211	1.81	○	○	○	○	○	○
実施例13	PC7	65	326.7	192.8	1.69	○	○	○	○	○	○
実施例14	PC8	75	328.7	199	1.64	○	○	○	○	○	○
実施例15	PC9	65	358.1	228.6	1.57	○	○	○	○	—	—
比較例1	PC10	65	281.9	232.6	1.21	クラック	クラック	○	○	○	—
比較例2	PC11	65	317	266.7	1.19	クラック	クラック	クラック	○	○	—

【0140】表1よりCTLのヤング率E1 (kgf/mm²)とそれを構成するバインダー樹脂のヤング率E2 (kgf/mm²)との比がE1/E2>1.3を満たしたベルト感光体は、繰返し屈曲力に対して強く、クラックなどを発生しないことは明らかである。

【0141】また、実施例1～15及び比較例1、2の感光体をベルト形状につなぎ合わせ図1のカラー画像形成装置(カラープリンター)にて5000枚連続プリントし、現像バイアスが標準条件と標準=100Vの条件で画像評価を行ったところ、実施例ではかぶりや黒点のない良好な画像が得られた。一方比較例では、5000枚プリントまでにクラックが画像に黒点として発生していた。

【0142】〔発明群2の実施例〕

実施例16～30

前記発明群1の実施例1～15とそれぞれ同様にして実施例16～30のヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。また前記発明群1の比較例1、2とそれぞれ同様にして比較例3、4のヤング率測定用の膜および繰返し折曲駆動試験用の感光体を得た。

【0143】上記実施例16～30及び比較例3、4で

得たバインダー膜のヤング率E2 (kgf/mm²)及びCTL単独の膜のヤング率E1 (kgf/mm²)は、圧縮引張り試験機「PCM200」(啓愛社ミネデア)を用いてそれぞれ引張り試験を行い、その結果を表2に示した。

【0144】また、作製した感光体は超音波または熱融着により感光層が表向きになるようなベルト形状につなぎ合わせて形成され、得られたベルト状感光体を外径10～50mmφの4本のローラーで張架(25gf/mm)し、かつその内の1本を感光層の表面に当接させた状態で張架(25gf/mm)してなる図12の繰返し折曲駆動試験器2号を走行スピード300mm/secで回転駆動させ、繰返し屈曲による応力を与える試験を行い、感光体が5000回転した時の表面のクラックやクリープの有無を確認し、その結果を表2に示した。

【0145】なお、図12には図11と同一内容には同一の符号が付され、303はテンション用ローラー3、304は当接用ローラー4である。

【0146】

【表2】

	バインダー	CTM 濃度 %	E1	E2	E1/E2	ローラー径φ				5000回 駆動後 の感光体 表面
						ローラー1	ローラー2	ローラー3	当接 ローラー4	
実施例16	PC1	30	324.6	217.7	1.49	10	10	10	10	異常なし
実施例17	PC1	50	337.1	217.7	1.55	20	20	20	20	異常なし
実施例18	PC1	75	340.6	217.7	1.56	30	30	30	30	異常なし
実施例19	PC1	90	316	217.7	1.45	40	40	40	40	異常なし
実施例20	PC2	75	335.1	211.4	1.59	10	10	10	10	異常なし
実施例21	PC3	75	327.8	208.6	1.57	15	15	15	15	異常なし
実施例22	PC4	65	307.2	208.3	1.47	10	10	10	10	異常なし
実施例23	PC4	65	312.7	208.3	1.50	10	10	10	10	異常なし
実施例24	PC4	90	335.1	208.3	1.61	15	15	15	15	異常なし
実施例25	PC5	50	324.6	165.2	1.96	10	10	10	10	異常なし
実施例26	PC5	85	312.2	165.2	1.89	15	15	15	15	異常なし
実施例27	PC6	75	382.6	211	1.81	10	10	10	10	異常なし
実施例28	PC7	65	326.7	192.8	1.69	15	15	15	15	異常なし
実施例29	PC8	75	326.7	199	1.64	10	10	10	10	異常なし
実施例30	PC9	65	358.1	228.6	1.57	10	10	10	10	異常なし
比較例3	PC10	65	281.9	232.6	1.21	20	20	20	20	クラック発生
比較例4	PC11	65	317	266.7	1.19	20	20	20	20	クラック発生

【0147】表2よりCTLのヤング率E1 (kgf/mm²)とそれを構成するバインダー樹脂のヤング率E2 (kgf/mm²)との比がE1/E2>1.3を満たしたベルト状感光体では、複数の張架ローラーの少なくとも一つを感光層表面に当接させて搬送された場合でも、繰り返し屈曲力に対して強く、クラックなどを発生しないことは明らかである。

【0148】また、実施例16～30及び比較例3、4の感光体をベルト形状につなぎ合わせてベルト状感光体を得、該ベルト状感光体を図6のカラー画像形成装置(カラープリンター)に装着して5000枚連続プリントし、現像バイアスが標準条件と標準-100Vの条件で画像評価を行ったところ、実施例ではかぶりや黒点のない良好な画像が得られた。一方比較例では、5000枚プリントまでにクラックが画像に黒点として発生していた。

【0149】

【発明の効果】実施例により実証されたように本発明のベルト状感光体、該ベルト状感光体を用いた画像形成方法及び画像形成装置によれば、装置の小型化が達成され、かつ長期に亘る繰り返し使用においても機械的強度が大であり、クラックによる黒ボチ等の画像欠陥がなく、良質の画像が安定して得られる等、優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】カラー画像形成装置の一例を示す構成図である。

【図2】カラー画像形成装置に組み込まれる現像器ユニットの着脱の仕方を示す構成図である。

【図3】カラー画像形成装置に装着されるベルト状感光

体ユニットを示す斜視図である。

【図4】図3のベルト状感光体ユニットの保護カバーを示す構成図である。

【図5】現像器ユニットと現像器ユニットの保護カバーを示す構成図である。

【図6】カラー画像形成装置の他の例を示す構成図である。

【図7】カラー画像形成装置に組み込まれるクリーニング手段の拡大構成図である。

【図8】カラー画像形成装置に組み込まれる書き込み光学系の平面構成図である。

【図9】カラー画像形成装置から感光体カートリッジ62を離脱させるときの構成図である。

【図10】カラー画像形成装置から画像形成カートリッジ95を離脱させるときの構成図である。

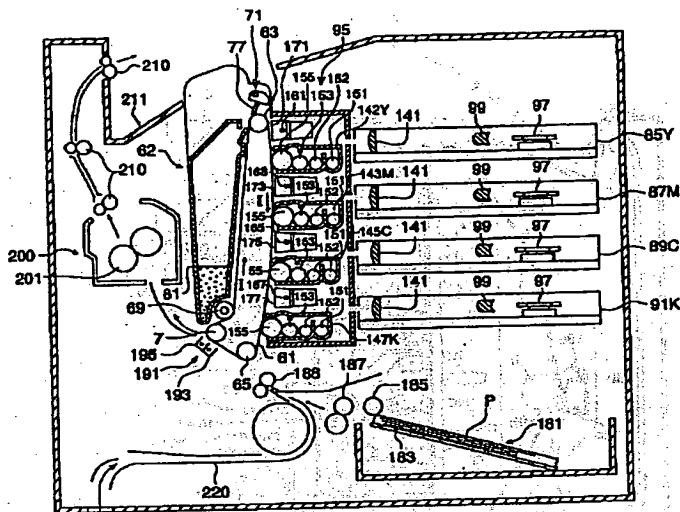
【図11】繰り返し折曲駆動試験器1号である。

【図12】繰り返し折曲駆動試験器2号である。

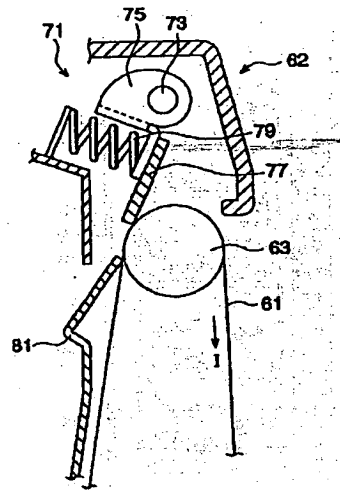
【符号の説明】

- 1 駆動ローラー
- 2, 3 従動ローラー
- 4 テンションローラー
- 10, 61, 300 ベルト状感光体
- 62 感光体カートリッジ
- 63 上ローラー
- 65 下ローラー
- 69 押圧ローラー
- 71 クリーニング手段
- 95 画像形成カートリッジ
- 161, 163, 165, 167 帯電極
- 171, 173, 175, 177 グリッド

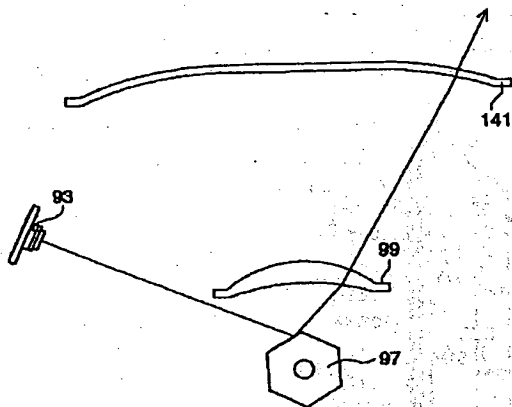
【図6】



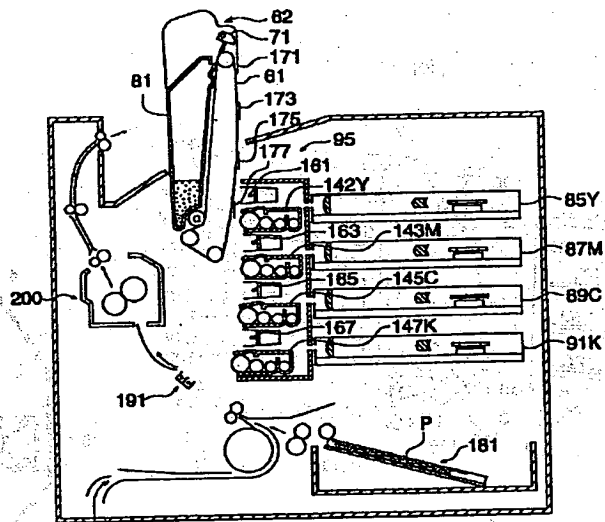
【図7】



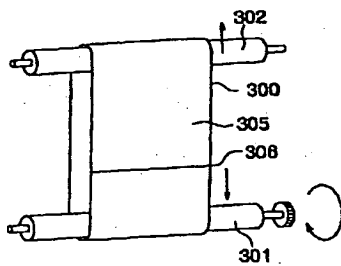
【図8】



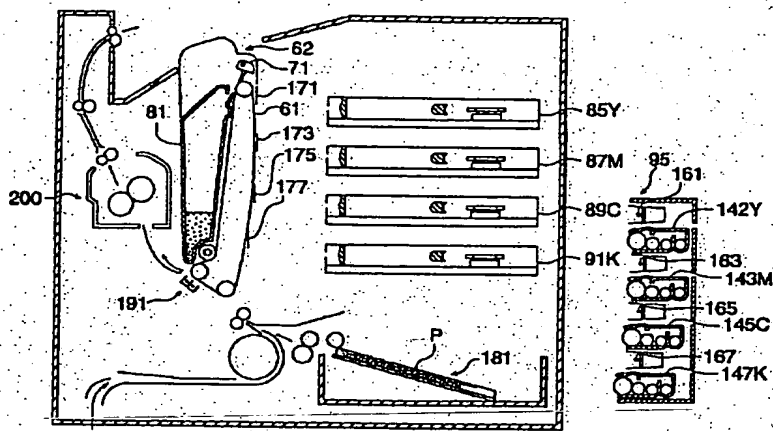
【図9】



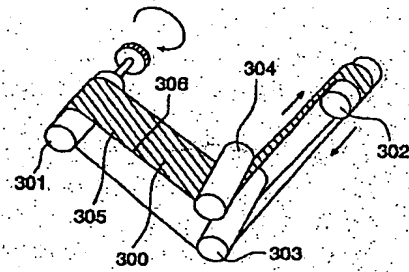
【図11】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 安田 憲一
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

Fターム(参考) 2H035 CB06 CF01 CG03
2H068 AA13 AA21 AA28 AA55 AA58
BB25 BB51 FB07 FB11

THIS PAGE BLANK (USPTO)